

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

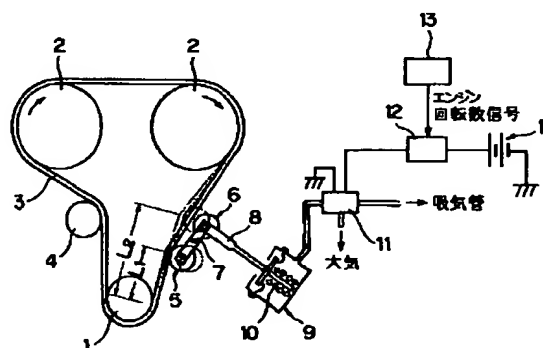
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(11)特許出願公開番号



【特許請求の範囲】

【請求項1】 クランクアークと従動タイミングアークとに巻き掛けられたタイミングベルトの張り側を押圧してベルト張力を調整するベルト張力調整手段と、エンジン回転数に応じてその低回転領域で前記ベルト張力調整手段による前記タイミングベルトの押圧位置を前記クランクアークに対して近接させる一方、その高回転領域で前記ベルト張力調整手段による前記タイミングベルトの押圧位置を前記クランクアークから離間させる押圧位置変更手段と、を備えたことを特徴とするエンジンのベルト張力制御装置。

【請求項2】 前記ベルト張力調整手段が前記クランクアークに近接配置された第1テンションアークと離間配置された第2テンションアークとを有し、前記押圧位置変更手段は前記低回転領域で前記第1テンションアークを前記タイミングベルトに押圧させる一方、前記高回転領域で前記第2テンションアークを前記タイミングベルトに押圧させることを特徴とする請求項1に記載のエンジンのベルト張力制御装置。

【請求項3】 前記ベルト張力調整手段が前記クランクアークに対して近接離間移動自在に設けられた単一のテンションアークであり、前記押圧位置変更手段は前記低回転領域で前記テンションアークを前記クランクアークに対して近接移動させる一方、前記高回転領域で前記テンションアークを前記クランクアークから離間移動させることを特徴とする請求項1に記載のエンジンのベルト張力制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はエンジンのベルト張力制御装置に係わり、特にタイミングベルトの弦振動による騒音を低減するのに好適なエンジンのベルト張力制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】エンジンのカムシャフト、あるいはウォータポンプ等の補機類は、クランクシャフトに結合されたクランクアークを駆動源として、それぞれの従動タイミングアークに巻き掛けられたタイミングベルトによって駆動されている。この場合、タイミングベルトはエンジン組立時に装着され、特開平2-120543号公報に開示されているように、テンションによって所定の張力がタイミングベルトに作用するように調整される。また、それぞれのアークに対するタイミングベルトの巻き掛け角を大きくして有効に動力を伝達するために、アイドラが設けられている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記の構成にあつてはテンションアークが固定されており、クランクアークとテンションアークとの間のベルト長（以

下、フリースパンと称する。）が一定であるので、タイミングベルトとクランクアークとの噛み合い周波数とタイミングベルトに作用する張力、前記のフリースパン、ベルトの剛性等のベルト性状から定まるタイミングベルトの弦振動周波数とが一致すると、共振して大きな騒音が発生し、エンジン運転時の静粛性が著しく損なわれるとともに、激しい振動によってタイミングベルトの劣化が生じる恐れがあるという問題があった。

【0004】このために、タイミングベルトの弦振動が、常用されるエンジン回転域では発生しないように、ベルト性状を調整したり、クランクアークの噛み合い周波数とタイミングベルトの弦振動周波数とが一致しても大きな共振が生じないように、ウォータポンプ等の補機類のレイアウトを考慮する等の対策が行われてきたが、根本的な問題の解決には至らなかった。

【0005】本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、クランクアークの噛み合い周波数とタイミングベルトの弦振動周波数との一致をなくすることによって騒音の発生を防止することができ、併せてタイミングベルトの劣化をも防止することができるエンジンのベルト張力制御装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために本発明は、クランクアークと従動タイミングアークとに巻き掛けられたタイミングベルトの張り側を押圧してベルト張力を調整するベルト張力調整手段と、エンジン回転数に応じてその低回転領域で前記ベルト張力調整手段による前記タイミングベルトの押圧位置を前記クランクアークに対して近接させる一方、その高回転領域で前記ベルト張力調整手段による前記タイミングベルトの押圧位置を前記クランクアークから離間させる押圧位置変更手段とを備えたことを特徴とする。

【0007】また、前記ベルト張力調整手段が前記クランクアークに近接配置された第1テンションアークと離間配置された第2テンションアークとを有し、前記押圧位置変更手段は前記低回転領域で前記第1テンションアークを前記タイミングベルトに押圧させる一方、前記高回転領域で前記第2テンションアークを前記タイミングベルトに押圧させることが望ましい。

【0008】あるいは、前記ベルト張力調整手段が前記クランクアークに対して近接離間移動自在に設けられた単一のテンションアークであり、前記押圧位置変更手段は前記低回転領域で前記テンションアークを前記クランクアークに対して近接移動させる一方、前記高回転領域で前記テンションアークを前記クランクアークから離間移動させることが望ましい。

【0009】

【作用】本発明の作用について述べると、エンジン回転数に応じてその低回転領域でベルト張力調整手段による

3

タイミングベルトの押圧位置をクランクアークリに対して近接させてクランクアークリと押圧位置との間のタイミングベルトの長さを短く設定する一方、その高回転領域でベルト張力調整手段によるタイミングベルトの押圧位置をクランクアークリから離間させてクランクアークリと押圧位置との間のタイミングベルトの長さを長く設定するようにしたので、タイミングベルトの弦振動発生周波数が低回転領域では高く、高回転領域では低く設定されることとなり、タイミングベルトの弦振動発生周波数とクランクアークリの噛み合い周波数とが一致して共振を生じることがない。

【0010】また、クランクアークリに近接配置された第1テンションアークリと離間配置された第2テンションアークリとを設け、低回転領域では第1テンションアークリをタイミングベルトに押圧させる一方、高回転領域では第2テンションアークリをタイミングベルトに押圧させることにより、前記と同様の作用が得られる。

【0011】あるいは、クランクアークリに対して近接離間移動自在な単一のテンションアークリを設け、低回転領域ではテンションアークリをクランクアークリに対して近接移動させる一方、高回転領域ではテンションアークリをクランクアークリから離間移動させることによって、前記と同様の作用が得られる。

【0012】

【実施例】以下、本発明の好適実施例につき、添付図面を参照して説明する。図1は本発明に係るエンジンのベルト張力調整装置の一実施例の構成を示す概略図である。

【0013】エンジンのクランクシャフトに結合されたクランクアークリ1とカムシャフトに結合されたカムアークリ2、2とは、タイミングベルト3が巻き掛けられており、クランクアークリ1の回転が2個のカムアークリ2、2に伝達されるようになっている。図において、クランクアークリ1の回転方向は右回転であり、タイミングベルト3は時計回りに周回する。タイミングベルト3の緩み側には、タイミングベルト3に作用する張力が所定値になるように調整するためのテンション4がタイミングベルト3に押し付けられている。このテンション4は、手でその位置をあらかじめ調整固定してタイミングベルト3に作用する張力を所定値に調整するタイプ、あるいはタイミングベルト3に作用する張力を所定値に保つように常時自動調整するタイプのいずれでもよい。

【0014】一方、タイミングベルト3の張り側には、ベルト張力調整手段として、クランクアークリ1に近い第1テンションアークリ5と、クランクアークリ1から遠い第2テンションアークリ6が配置され、そのいずれかのテンションアークリがエンジン回転数に対応して選択的にタイミングベルト3に押圧されるようになっている。第1テンションアークリ5と第2テンションアークリ6とは、スイングアーム7の両端部に回転自在に取り付けられてお

4

り、かつそのスイングアーム7は、そのほぼ中央部で揺動自在に軸支されている。また、スイングアーム7に対して一端部が第2テンションアークリ6と同軸に回転自在に軸着されたロッド8は、その他端部がアクチュエータ9に接続されている。

【0015】図示例では、アクチュエータ9にはダイヤフラムが採用されている。このダイヤフラムは圧力室内に吸気管の負圧を導入することによって内蔵されたスプリング10の弾性力に抗してロッド8に直線運動を付与するようになっている。

【0016】ダイヤフラムと吸気管との間には三方ソレノイドバルブ11が介設されており、前記圧力室を吸気管と大気とに切り換えて連通させるようになっている。

【0017】三方ソレノイドバルブ11は、ソレノイドスイッチ12によって切換制御される。このソレノイドスイッチ12には、エンジン回転センサ13からエンジン回転数信号が入力され、エンジン回転数の値に応じて、三方ソレノイドバルブ11のソレノイドコイルを励磁または非励磁として、三方ソレノイドバルブ11を切換作動させ、前記圧力室を吸気管あるいは大気に連通させる。

【0018】前記アクチュエータ9、三方ソレノイドバルブ11、ソレノイドスイッチ12、エンジン回転センサ13等が押圧位置変更手段を構成する。

【0019】次に、本実施例の作用について説明する。エンジン回転センサ13からソレノイドスイッチ12に入力されるエンジン回転数が低い領域では、ソレノイドスイッチ12は閉じており、三方ソレノイドバルブ11のソレノイドコイルにはバッテリー14から電流が供給されて励磁状態、すなわち吸気管側に連通した状態となっている。したがって、ダイヤフラムの圧力室内には吸気管の負圧が導入されて、ロッド8はスプリング10を圧縮しつつダイヤフラム側に移動した状態を保持している。このとき、スイングアーム7の揺動によってクランクアークリ1に近い第1テンションアークリ5がタイミングベルト3に押圧されており(図1に実線で示す状態)、タイミングベルト3の張り側フリースパンは、短い方の値L₁をとる。

【0020】一方、エンジン回転センサ13からソレノイドスイッチ12に入力されるエンジン回転数が高い領域では、ソレノイドスイッチ12は開いており、三方ソレノイドバルブ11のソレノイドコイルには電流が供給されず非励磁状態、すなわち大気側に連通した状態となっている。したがって、ダイヤフラムの圧力室内は大気圧に保たれて、ロッド8はスプリング10によって付勢され、タイミングベルト3側に移動した状態を保持している。このとき、スイングアーム7の揺動によってクランクアークリ1から遠い方の第2テンションアークリ6がタイミングベルト3に押圧されており(図1に二点鎖線で示す状態)、タイミングベルト3の張り側フリースパン

5

は、長い方の値 L_2 をとる。

【0021】以上のように、タイミングベルト3の張り側フリースパンをエンジン回転数に応じて変化させた場合のエンジン回転数と発生騒音の音圧レベルとの関係を、図2(A)～(C)を用いて示す。

【0022】張り側フリースパンを L_2 に固定した場合、すなわち第2テンションプーリ6をタイミングベルト3に押圧した状態では、図2(A)に示すように、クランクプーリ1の噛み合い周波数が比較的低いエンジン回転数 R_2 においてタイミングベルト3の弦振動が発生する。

【0023】また、張り側フリースパンを L_1 に固定した場合、すなわち第1テンションプーリ5をタイミングベルト3に押圧した状態では、図2(B)に示すように、クランクプーリ1の噛み合い周波数が比較的高いエンジン回転数 R_1 においてタイミングベルト3の弦振動が発生する。

【0024】ここで本実施例では、張り側フリースパンをエンジン回転数 R_1 とエンジン回転数 R_2 とのほぼ中間のエンジン回転数 R_c で切り換えるようにし、エンジン回転数 R_2 を含む比較的低いエンジン回転の領域では第1テンションプーリ5をタイミングベルト3に押圧し、エンジン回転数 R_1 を含む比較的高いエンジン回転の領域では第2テンションプーリ6をタイミングベルト3に押圧するようにしたので、図2(C)に示すように、エンジンの低回転領域と高回転領域のいずれについてもタイミングベルト3の弦振動発生を抑えることができ、エンジン騒音のピークを押さえ込むことができる。

【0025】次に、本発明の他の実施例について説明する。図3は本発明に係るエンジンのベルト張力制御装置の他の実施例の構成を示す概略図である。本実施例にあっては、前記第1実施例と異なり、単一のテンションプーリ5aがタイミングベルト3の張り側に設けられている。そして、このテンションプーリ5aがスイングアーム7aの一端部に回転自在に軸支されるとともに、スイングアーム7aの他端部は、支軸Pで揺動自在に軸支されている。また、スイングアーム7aのほぼ中央には、アクチュエータ9から延出するロッド8の一端部が軸着されている。スイングアーム7aをアクチュエータ9から離間する方向に付勢しているスプリング10aは、アクチュエータ9に内蔵されているスプリング10の復元力を補助するために設けられているもので、スプリング10のみによって十分な動作力が得られる場合には省略してよい。

【0026】以上の構成を有する本実施例にあっては、アクチュエータ9の動作によってスイングアーム7aが支軸Pの周りに揺動して、テンションプーリ5aがタイミングベルト3の張り側フリースパンを L_1 あるいは L_2 に設定する2位置をとることができるようになってい

6

るので、装置を小型化することができる。その他の作用は、第1実施例で述べたのと同様である。

【0027】なお、テンションプーリ5aが移動するときに、タイミングベルト3との接触点が円弧を描くことから、タイミングベルト3の経路長が過渡的に変化するため、テンションプーリ5aが抗力を受けることになるが、本実施例では、テンション4としてタイミングベルト3に作用する張力が一定になるように自動的に位置調整が行なわれる、いわゆるオートテンションを採用しているため、テンションプーリ5aは支障なく移動することができる。また、手動式のテンションを用いる場合には、テンションプーリ5aが移動するときの軌跡がタイミングベルト3の経路に平行となるようにすれば、経路長の変化がないので、テンションプーリ5aを円滑に移動させることができる。

【0028】なお、前記第1、第2実施例におけるアクチュエータ9は、ダイヤフラムに限らず、ソレノイドコイル、モータ等を利用した他の形式のものでよい。

【0029】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明によれば、エンジン回転数に応じてその低回転領域でベルト張力調整手段によるタイミングベルトの押圧位置をクランクプーリに対して近接させてクランクプーリと押圧位置との間のタイミングベルトの長さを短く設定する一方、その高回転領域でベルト張力調整手段によるタイミングベルトの押圧位置をクランクプーリから離間させてクランクプーリと押圧位置との間のタイミングベルトの長さを長く設定するようにしたので、タイミングベルトの弦振動発生周波数が低回転領域では高く、高回転領域では低く設定されることとなり、タイミングベルトの弦振動発生周波数とクランクプーリの噛み合い周波数とが一致して共振を生じることがなく、共振による騒音の発生を防止できるとともに、振動によるタイミングベルトの劣化をも防止することができる。また、クランクプーリに近接配置された第1テンションプーリと離間配置された第2テンションプーリとを設け、低回転領域では第1テンションプーリをタイミングベルトに押圧させる一方、高回転領域では第2テンションプーリをタイミングベルトに押圧させることにより、前記と同様の効果を奏する。

【0030】あるいは、クランクプーリに対して近接離間移動自在な単一のテンションプーリを設け、低回転領域ではテンションプーリをクランクプーリに対して近接移動させる一方、高回転領域ではテンションプーリをクランクプーリから離間移動させることにより、前記と同様の効果を奏するとともに、併せて装置の小型化をも図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るエンジンのベルト張力制御装置の一実施例の構成を示す概略図である。

【図2】エンジン回転数と発生騒音音圧との関係を示す

7

8

説明図である。

【図3】本発明に係るエンジンのベルト張力制御装置の他の実施例の構成を示す概略図である。

【符号の説明】

1 クランクアーリ

3 タイミングベ

ンションプーリ

7, 7a スイングアーム

8 ロッド

9 アクチュエータ

10, 10a スプ

リング

11 三方ソレノイドバルブ

12 ソレノイド

スイッチ

13 エンジン回転センサ

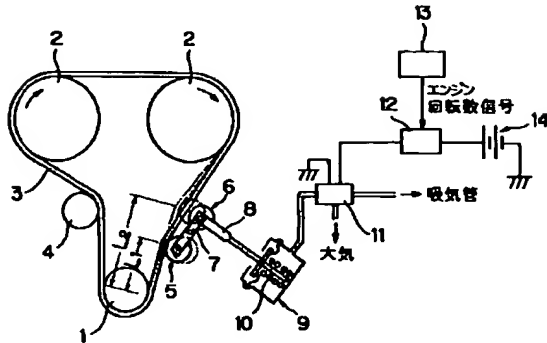
14 バッテリ

ルト

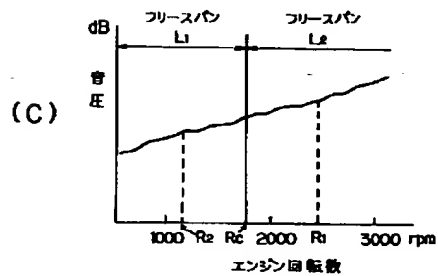
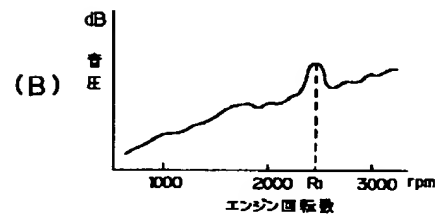
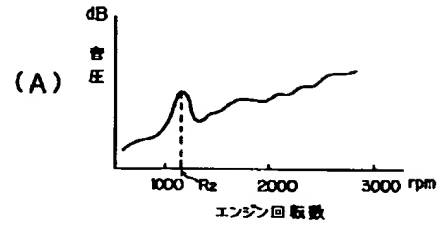
4 テンショナ

5, 5a, 6 テ

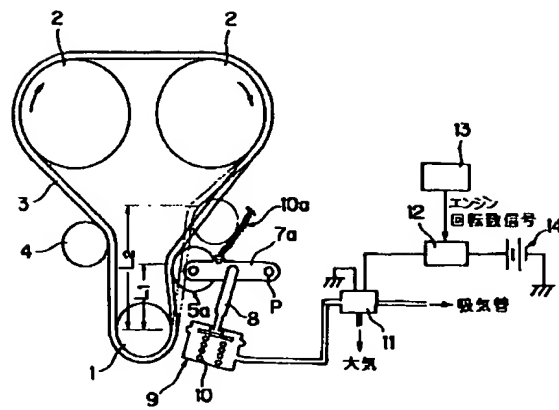
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 竹野 聖吾
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
 株式会社内